

FUNDAMENTOS DE UN PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA TELEDETECCIÓN Y SIG: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Roberto Castro Ríos¹

RESUMEN: En este trabajo se desarrollan los fundamentos teóricos de la creación de un programa interdisciplinario para la enseñanza de la teledetección y Sistemas de Información Geográficos (SIG), en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Se expone la filosofía del Programa, cuyo énfasis se encuentra en lo interdisciplinario y en la apertura al medio externo. Los resultados a tres años de su creación confirman el logro de los objetivos planteados.

A MULTIDISCIPLINARY PROGRAM TO TEACH REMOTE SENSING AND G.I.S.: EXPERIENCES IN THE PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE

ABSTRACT: *This paper tries to evaluate the theoretical principles for generating a multidisciplinary program for remote sensing and G.I.S. education. The example of the Pontificia Universidad Catolica de Chile is presented. Basis of this program is presented, which is focused on the interdisciplinary approach as well as the connection to the 'real world'. The results of this three-year program confirm the fulfilment of the initial goals.*

INTRODUCCIÓN

El impacto de la información de los sensores espaciales, disponible ampliamente a partir de los años 1972-73, se hizo presente en el ámbito nacional chileno de una forma generalizada solo a partir del año 80. Los investigadores de diferentes universidades del país comienzan a utilizar los datos disponibles y a incorporarlos en sus proyectos.

En la Universidad Católica, consciente de este fenómeno, surge la necesidad de contar con conocimientos técnicos sobre estas materias, que permitieran a los docentes, investigadores y estudiantes, el uso más adecuado de los datos espa-

ciales en el contexto y desarrollo de las diferentes disciplinas, especialmente las relacionadas con los recursos naturales y humanos, como Geografía, Agronomía, Forestal, Arquitectura, Biología, Ingeniería, Física y Oceanografía, entre otras.

A mitad de la década por diferentes razones, como la disminución del valor de los equipos informáticos y la puesta en el mercado de programas operativos de Sistemas de Información Geográficos (SIG), se empieza a difundir esta tecnología en forma rápida, pasando a considerarse junto a la teledetección, como tecnologías de punta.

En este contexto el Rectorado de la Universidad mediante la Vicerrectoría Académica promueve la discusión sobre la conveniencia de crear un programa que permitiera la incorporación de ambas tecnologías en los distintos niveles académicos de la Universidad de una forma integral e interdisciplinaria.

Con dicho fin creó en el año 1986 una comisión interfacultad para estudiar la creación de dicho centro. Esta comisión reconoció la relevancia que iba adquiriendo la percepción remota al igual que los SIG a nivel mundial, tanto en la cuantificación, evaluación y manejo de los recursos naturales, como en la determinación de los problemas ambientales globales y locales y la necesidad expresada por numerosos académicos.

Se consideró relevante implementar un programa educacional para alumnos de pregrado y postgrado y de apoyo a la labor investigadora

¹ Subdirector Programa de Percepción Remota y SIG, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306, Santiago 22, Chile.

que desarrollan las diferentes facultades, como también de entrenamiento y de transferencia tecnológica, enmarcada en la labor de extensión propia de la Universidad.

A partir de dicha propuesta la Universidad resolvió crear el «Programa de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográficos», de carácter interdisciplinario y dependiente de la Vicerrectoría Académica, que comenzó a funcionar oficialmente a partir del año 1989.

El programa quedó integrado por las siguientes Facultades: Ciencias Biológicas, Arquitectura, Historia-Geografía y Ciencias Políticas, Ingeniería, Física, Matemáticas y Estadística, Medicina, Agronomía y Servicio de Ciencias de la Computación.

Cada una de ellas está representada por un docente en un Consejo Directivo, conformado además por el director ejecutivo del Programa y por un representante de la Vicerrectoría Académica.

Este organismo tiene la responsabilidad de fijar las políticas y líneas de orientación generales, para lo cual se reúne cada dos meses.

DETERMINACIÓN DE LOS OBJETIVOS EN EL MARCO DE LA FUNCIÓN UNIVERSITARIA.

La formulación de los objetivos y actividades se consideran necesariamente en el marco de las funciones y objetivos universitarios, sin que por ello se pierda la autonomía de gestión que debe tener el propio programa para buscar los recursos que hagan más eficiente su labor, y alcanzar la excelencia y ponerla al servicio de la universidad y el país.

En consecuencia el objetivo del programa es coordinar, promover y desarrollar las técnicas de percepción remota y procesamiento digital de imágenes, como las aplicaciones de los SIG en la evaluación de los recursos naturales, estudios de

impacto ambientales y la integración de datos en diferentes campos y disciplinas, llegando a constituir de esta forma un centro de excelencia en docencia, entrenamiento, investigación y transferencia tecnológica, tanto al interior de la propia universidad como a nivel nacional e internacional. Las actividades se concentran en tres líneas principales:

Educación

Esta actividad está orientada a proporcionar el conocimiento de estas tecnologías, como de las que se encuentran relacionadas, a través de cursos regulares de pre y post-grado.

Para tal efecto se han incorporados cursos de percepción remota y SIG en los currículos optativos y obligatorios de carreras tales como Geografía, Agronomía, Urbanismo, Biología, etc.

Adicionalmente, apoya los cursos regulares ya establecidos en las carreras y que requieren introducir los nuevos conceptos de manejo de datos y las técnicas para su uso. De igual forma se apoyan los diferentes programas de post-grado en medio ambiente, ordenamiento territorial y urbanismo.

Investigación

El programa centra su actividad investigadora en el desarrollo de las tecnologías en las diversas disciplinas, en estudios conducentes a descubrir metodologías apropiadas para resolver problemas a nivel local, regional e internacional. Apoya y coordina estudios multidisciplinarios, con personal propio o con los distintos investigadores de las facultades de la Universidad.

La actividad está asociada al quehacer propio y al trabajo conjunto con otras Universidades nacionales y extranjeras, cuando se requiere.

Extensión y Transferencia Tecnológica

La extensión y transferencia de las tecnologías se hace a través de cursos de entrenamiento de diferentes niveles, al interior de la propia universidad, para aquellos docentes que lo solicitan, como para el sector exterior, tanto académico, como profesional.

Los servicios que competen prestar al sector nacional, público y privado, se definen en el marco de convenios previamente establecidos y de acuerdo a la función universitaria.

Se considera las actividades conjuntas con organismos nacionales e internacionales especializados en las tecnologías de percepción remota y SIG. Es función, la organización y colaboración en las asociaciones y organismos colegiados, como en los congresos y symposium relacionados.

FILOSOFÍA DEL PROGRAMA

Los objetivos y actividades enunciadas se fundamentan en que para lograr constituir un centro de excelencia en el uso, desarrollo y proyección de las tecnologías que maneja el programa, no solo se debe centrar el esfuerzo al interior de la propia universidad, sino al servicio del país, con una visión permanente de un rol reelaborador de las aplicaciones tecnológicas a la propia realidad nacional y por lo tanto de crecimiento y de apoyo al desarrollo humano, fin último de todo el quehacer científico. Los principios son los siguientes:

Carácter interdisciplinario de su estructura y funcionamiento

Reconocemos que el avance de la ciencia y la tecnología hoy en día, no solo se basa en una

disciplina en particular, sino que su riqueza y logros están íntimamente relacionados con la integración de diversas disciplinas. Esto es evidente a la luz de la experiencia del propio Programa, por cuanto las tecnologías que lo motivan, son en esencia aglutinadoras de las experiencias de diferentes disciplinas. Es el camino óptimo para encontrar respuestas a los problemas del desarrollo que pasan necesariamente por el conocimiento y manejo sostenido de los recursos de un país.

La estructura del Programa definida por la Universidad así lo permite y la experiencia a vinculado a diferentes investigadores, de facultades distintas en proyectos comunes, tal es el ejemplo del estudio realizado para la Corporación Nacional de Fomento (CORFO), sobre Manejo y Modelo Productivo del Potencial Agroforestal de la Isla de Pascua. En este participaron investigadores del departamento de Suelos, Ciencias Vegetales, Economía, Programa de Percepción Remota y SIG de la Universidad Católica y un investigador del Departamento de Productividad Agrícola de la Universidad de Chile.

Carácter institucional de su relación y acción

La tendencia lógica es pensar en un Programa cuya acción y logros deben ir en beneficio de la propia Universidad y sus objetivos, en nuestro caso hemos definido claramente, que el avance y proyección están íntimamente relacionados con una abierta actitud al sector externo a la Universidad, nacional e internacional.

Esto se traduce en acceso directo al equipamiento del programa, conocimiento y experiencia acumulada, al sector público y privado, como a los estudiantes y docentes de otras universidades.

Este fundamento no solo se basa en una nece-

sidad básica de obtención de financiamiento para sus propias actividades, sino también en el firme convencimiento que el mayor conocimiento de estas disciplinas por un mayor número de profesionales, es lo único que garantiza un desarrollo permanente de ellas mismas.

La consecuencia directa es una mayor conciencia del requerimiento y uso de estas tecnologías de punta, con los consiguientes beneficios para el país.

Carácter educacional preeminente

Sin menoscabar los fundamentos anteriores, el Programa tiene como eje central el rol educativo de alumnos de pre y post-grado de la Universidad Católica, a través de cursos de formación general, cursos avanzados, apoyo a cursos al interior de las diferentes carreras, a tesis de grado e investigaciones que se efectúen en cada unidad académica.

Este carácter se acentúa y enriquece al estar abierto al sistema universitario del país y a la experiencia y necesidades reales de la sociedad.

REQUERIMIENTOS NECESARIOS

El cumplimiento y puesta en marcha de estos fundamentos requiere necesariamente de varios aspectos, siendo los más importantes los siguientes:

Personal profesional y técnico altamente calificado

Solo es posible desarrollar y alcanzar niveles de excelencia, si se cuenta con personal calificado para ello, lo cual pasa por considerar en forma permanente la actualización de conocimientos de su personal, ejemplo de esto, es que

al presente se encuentran o se han perfeccionado en universidades o centros especializados del extranjero, nueve de los doce profesionales que trabajan en él, en forma permanente.

De igual forma se pretende lograr una formación de egresados de las diferentes carreras, los que permitan a corto plazo formar equipos de trabajo en las propias unidades.

Equipamiento y software adecuado

Es claro que estas tecnologías requieren de equipamiento y de programas adecuados para impartir docencia y realizar investigación y extensión, sin ellas no se puede pensar en un desarrollo.

El Programa optó por centrar sus programas de enseñanza en los software de mayor potencial de uso y de herramientas disponibles en el mercado, para lo cual implemento un laboratorio con ordenadores personales y estación de trabajo, con capacidad actual para 20 personas, expandible a otras 20 a mediano plazo.

La adquisición, se realiza mediante dos vías. La primera es por el aporte de empresas privadas e instituciones que han donado, apoyándose en los incentivos legales que lo permiten, los medios suficientes para la implementación adecuada, siguiendo una planificación previamente establecida por el Programa en relación a la prioridad de compra de equipo.

Una segunda vía, corresponde a la adquisición de software y equipos mediante recursos propios, es decir generados a partir de los proyectos de investigación con financiamientos fiscales o de instituciones o empresas publicas o privadas.

Facilidades físicas adecuadas

Un Programa de esta naturaleza requiere nece-

sariamente de un espacio físico adecuado, la experiencia es que se puede avanzar en la medida que se requiera, en función de las propias actividades y crecimiento que se realiza en el tiempo. No obstante a corto plazo el Programa ha requerido la creación de un edificio con 9 oficinas para investigadores, dos salas de estudio y biblioteca especializada, una sala de cartografía, fotogrametría y dibujo, una de SIG, una de procesamiento digital de imágenes, una sala de archivo, oficinas de dirección y secretaría y servicios generales.

RESULTADOS

Si se mide la creación del Programa de acuerdo los resultados obtenidos, podemos afirmar que la orientación y filosofía implementada ha resultado exitosa, al cabo de tres años de funcionamiento.

En estos tres años se han realizado 17 cursos o experiencias docentes de percepción remota y SIG. Se ha participado en 47 actividades de extensión, que comprenden la participación y ponencias en congresos, seminarios, charlas y exposiciones. Se han presentados 18 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales. Se han desarrollado 27 trabajos de investigación, que incluyen participación parcial o total de personal del programa y de las tecnologías que maneja. Se han desarrollado 22 tesis de grado con participación parcial o completa en ellas y se han realizados 15 asesorías a empresas y organismos nacionales.

Se ha producido de esta forma una interacción de la experiencia profesional con el proceso de enseñanza, lo que se ve reflejado en los trabajos de tesis, muchos de los cuales se basan en los proyectos de investigación y de asesoría que se han realizado. A modo de ejemplo se pueden citar las siguientes:

«Potencialidad de los recursos naturales en Isla de Pascua. Aplicación de un Sistema de Información Geográfico». Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Roxana Porras.

«Efectos del proceso de Urbanización en el medio Natural. Estudio del caso de San Antonio de Llole». Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Lorena Patiño.

«Actualización de Información Forestal Mediante Procesamiento Digital de Fotografías Aéreas». Escuela de Ingeniería Geográfica. Universidad de Santiago de Chile. Gina Ghio.

«Uso de Imágenes NOAA en el Estudio de Surgencias Costeras. Escuela de Geografía. Universidad de Chile. Kattia Parga.

«Sistema Interactivo de Definición de Corredores para el Estudio Preliminar de Diseño de Caminos Utilizando Sistemas de Información Geográficos y Técnicas de Percepción Remota». Escuela de Ingeniería. Universidad de Chile. Cristian Hewston.

«Evaluación de la Aplicación de Un Sistema de Información Geográfico para Control Forestal». Instituto de Geografía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Marcos Serrano.

«Aplicaciones de Un Sistema de Información Geográfico y Percepción Remota al Desarrollo Urbano Local». Instituto Urbano. Pontificia Universidad Católica de Chile. Tesis de Post-Grado. Marcela Quezada.

En resumen, pensamos a la luz de la experiencia, que el camino escogido y los fundamentos aplicados a la creación del Programa de Percepción Remota y SIG han sido adecuados y que representa una opción posible de seguir, para lograr la introducción y el uso de estas tecnologías, sin que sufran el rechazo del desconocimiento y del normal desequilibrio que producen la incorporación de nuevas herramientas al trabajo, que con técnicas tradicionales se realiza en las instituciones.

Creemos firmemente, que solo la incorporación de las nuevas tecnologías a través de la enseñanza superior, y con el tiempo en los dis-

tintos niveles de la enseñanza nacional, permitirá disponer de una manera eficiente de ellas, y de esta forma ayudar al desarrollo del país.